علم الارض

يتناول كل ماله علاقة بـالارض ومكوناتها و حركاتها و تاريخها وظواهرها وثرواتها

10 فروع علم جيولوجيا الارض

الجيولوجيا كلمة من مقطعين هما Geo ويعني الأرض و Logus ومعناه علم أى أنها تعنى علم الارض

- **الجيولوجيا الطبيعية**: يختص بدراسة العوامل الخارجية والداخلية وتأثير كل منهما على صخور كوكب الارض
- **علم المعادن والبللورات**: يبحث فى دراسة اشكال المعادن وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وصور انظمتها البلورية
- **علم جيولوجيا المياه الجوفية (الارضية) أو (علم الهيدروجيولوجيا)**: يبحث عن كل ما يتعلق بالمياه الارضية (الجوفية) والكيفية التى يتم بها استخراج هذه المياه للاستفادة منها فى الزراعة واستصلاح الاراضى.
- **علم الجيولوجيا التركيبية**: تختص بدراسة التراكيب و البنيات المختلفة التى تتواجد عليها الصخور الناتجة من تاثير كل من القوى الخارجية والداخلية التى تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الارض
- **علم الطبقات**: يختص بدراسة القوانين والظروف المختلفة المتحكمة في تكوين الطبقات الصخرية و اماكن ترسيبها بعد تفتيتها ونقلها بواسطة عوامل طبيعية مختلفة
- **علم الاحافير القديمة**: يختص بدراسة بقايا الكائنات الفقارية واللافقارية والنباتية التى تتواجد فى الصخور الرسوبية ومنها نستطيع ان نحدد العمر الجيولوجى لهذه الصخور وظروف البيئة التى تكونت فيها .
- **الجيوكيمياء**: تختص بدراسة الجانب الكيميائي للمعادن والصخور وتوزيع العناصر في القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية في القشرة الأرضية
- **الجيولوجيا الهندسية**: يختص بدراسة الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكباري العملاقة وناطحات السحاب والأبراج
- **علم جيولوجيا البترول**: علم يختص بكل العمليات التى تتعلق بنشأة البترول أوالغاز وهجرته وتخزينه فى الصخور.
- **علم الجيوفيزياء**: يبحث عن اماكن تواجد الثروات البترولية والخامات المعدنية و كل ما هو تحت سطح الارض بعد الكشف عنها بالاجهزة الكاشفة الحساسة .

3 ظواهر — الظواهر الطبيعية التى يفسرها علم الجيولوجيا

- **تكون**: أ.قارات وما بها من سلاسل جبال وسهول ووديان محيطات وبحار بعضها ضحل نسبيا وبعضهـا الاخرعميق قد يصل العمق فيها أحيانا إلى أكثر من ١١٠٠٠ متر
- **حدوث**: براكين فى نطاقات معينة بعضها يخمد لفترة ثم يبدأ نشاطه فجأة فيخرج الصهير منهاأو زلازل تدمر قرى ومدن بأكملها
- **استخراج**: المعادن والخامات الاقتصادية والبترول والمياه الجوفية بالقرب من سطح الارض أو فى الأعماق ظاهرة معروفة ومستغلة منذ امد بعيد

4 فوائد — أهم فوائد علم الارض (علم الجيولوجيا)

- **تنقيب**: الخامات المعدنية كالذهب والحديد والفضة وغيرها
- **كشف**: ١. مصادر الطاقة المختلفة مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي والمعادن المشعة. ٢. مصادر المياه الأرضية نعتمد عليها فى استصلاح الأراضي وكما تسهم في إنجاح العمليات العسكرية
- **بحث**: ١. مواد البناء المختلفة مثل الحجر الجيري والطفل والرخام والجبس. ٢. المواد الأولية المستخدمة في الصناعات الكيميائية كالصوديوم والكبريت و الكلور لتصنيع أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية
- **تساعد**: تخطيط المشاريع العمرانية كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق أمنة من الأخطار والكوارث

القشرة الارضية

في حالـه من التوازن الدائم

- **تحت البحار المفتوحة والمحيطات**: صخور البـازلت / مابين ٨ إلى ١٢ كم — السيما المكونة من (سيليكا و ماغنيسيوم) sima
- **في القارات**: صخور الجرانيت / ٦٠ كم — السيال المكونة من (سيليكا و ألومنيوم) sial

النواة او لب الارض — 3486

٦/١ الحجم - ٣/١ الكتلة

لانه يتكون من مواد عالية الكثافة

الضغط: يصل لملايين ض.ج

د.ح: اكثر من ٥٠٠٠ مº

- **الخارجى**: صخوره منصهرة من مصهور الحديد والنيكل — ٢١٠٠ كم - ١٠ جم/سم٣ - ٣مليون ض.ج
- **الداخلى**: صخوره صلبة عالية الكثافة من الحديد والنيكل. — ١٣٨٦ كم - ١٤ جم/سم٣

اصل المجال لمغناطيسى

عرفو منين؟ مـن خلال نتائج تحليل الموجات التى تنتشر فى جوف الارض عند حدوث الزلزال

أهمية الموجات المصاحبة للزلازل؟

١. معرفة تركيب لب الارض (ان الخارجي منصهر والداخلي صلب)
٢. معرفة اصل المجال المغناطيسي الناتج من دوران اللب الخارجي المنصهر حول اللب الداخلي الصلب

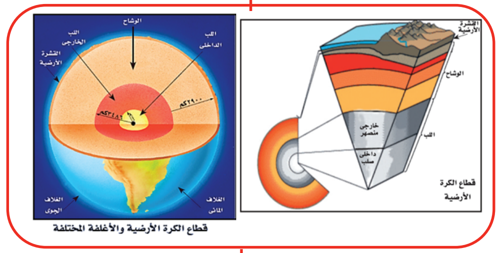
الوشاح — 2900

أكثر من ٨٠٪

اكاسيد MaSiFe

- **العلوي = الأسينوسفير**: ٣٥٠ كم — صخور لدنة مائعة
- **السفلي**: ٢٥٥٠ كم — صخور صلبة

دوامات تيارات الحمل ← حركة القارات فوق طبقة الوشاح



الغلاف الجوي — 1000 كم

الغلاف الغازى المحيط بالكرة الارضية وسكان الارض

التكوين: تم تكوينه أثناء تكوين بنية الكواكب حيث استطاعت بعض العناصر والمركبات الكيميائية التى كانت تصاحب كتل المواد المنصهرة ان تظل منفردة فى حالتها الغازية لتكون على مر السنين الغلاف الجوى

الكثافة: تقل كثافته ويتخلخل وينخفض ض.ج إلى ٢/١ قيمته لكل ارتفاع قدره ٥،٥ كم

المكونات: ٧٨٪ N_2 — ٢١٪ O_2 — ١٪ غازات اخرى مثل الهيدروجين - الهليوم - الارجون - الكربتون -الزينون

! أعلى قيمة للضغط الجوى تساوى ١ ض.ج عند سطح البحر

الغلاف المائي

التكوين: أثناء وبعد تكون كل من الغلاف الجوى واليابس
- اخذت كميات هائلة من بخار الماء (الموجودة اصلا نتيجة الثورات البركانية القديمة) فى التكثف الشديد محدثة أمطار غزيرة
- أخذت تنهمر على اليابسة لتملأ الفجوات والثغرات والأحواض الضخمة التى كانت قد تشكلت على سطحها أثناء تصلبها وتحجرها لتكون الغلاف المائى

١ الثورات البركانية القديمة — ٢ بخار ماء — ٣ تكثف شديد — ٤ ثغرات واحواض

المكونات: المسطحات المائية ٧٢٪ — المياه الارضية: تملأ الفجوات البينية في التربة والصخـور الموجودة بباطن الأرض

الغلاف الحيوي

التراكيب الجيولوجية

هـي الأشـكال والتراكيب التـي تنتج من تأثير القوي الخارجيـة والداخلية علي صخور كوكب الارض

الأنواع

#1 التراكيب الجيولوجية الأولية

أشـكال تتخلف بالصخـور تحـت تاثير عوامل مناخيـة وبيئية خاصة مثل الجفاف والحرارة والريـاح والتيارات المائية دون اى تدخل يذكـر مـن جانـب القـوى التكتونية والحركات الارضية و هي اهـم التراكيب الجيولوجية الأولية وأكثرها إنتشـاراً فى صخور القشرة الارضية

تراكيب التطبق المتقاطع — علامات النيم — التدرج الطبقي — التشققات الطينية

#2 التراكيب الجيولوجية الثانوية = التراكيب التكتونية (خاصة الرسوبية)

التعريف: التشـقـقات والتصدعـات الضخمة والالتـواءات العنيفة التى كثيرا ما نراها تشوه الصخور في المناطـق الجبلية والصحراوية

سبب التسمية: لكونها بنيـات تكونت بفعل القـوى المنبعثة من باطن الارض وهـى تلك القوى الداخلية التـى يتعرض لها كوكب الارض

تسبب حدوث: ١. الزلازل وهياج البحار والمحيطات. ٢. تقدم مياهها او انحسـارها عن اليابسـة. ٣. زحزحـة القارات وحركتها حـول بعضها البعض

أمثلة لأهم التراكيب التكتونية

الطيات (الثنيات)

التعريف: انثنـاء أو تجعد يحـدث لصخور القشرة الارضية بسيطة أى ثنيـة واحـدة. أو مكونة من عدة ثنيـات متصلة "غالباً". وهى تنشـأ غالباً نتيجة تعرض سـطح القشـرة الأرضية لقوى ضغط

الأماكن: أكثر وضوحاً فى الصخور الرسوبية

الأهمية: تشـكل المكامـن أو المصايدـ زيت البترول الخام والمياه الجوفيـة أو الخامات المعدنية. تحديـد العلاقـة الزمنية (مـن حيث الأقدم والأحدث) بين الصخور يسـتدل منها على أحداث جيولوجية

المساحة: بضعـة أمتـار وعشرات من الكيلومـترات المربعة فى المنطقة الواحدة

طبيعة التواجد: نـادراً أن تجـد طية واحـدة منفردة ولكن غالباً ما تجد عـدة طيات متصلة معاً نادراً أن تجد الطيات أو تسـتمر فى الطبيعة فى نظم واشـكال ثابتة بسـبب تكرار الطى والغالبية العظمي قد تعقد شـكلها بالكسـور والتشـقُّقات

عناصر الطية

- **المحور**: الخـط الوهمى الناتج عند تقاطع المسـتوى المحورى للطية مع اى سـطح من أسطح طبقاتها المختلفة.
- **جناحى الطية**: كتلتـى الصخور الموجودتين على جانبى المستوى المحورى للطية.
- **المستوى المحورى**: المسـتوى الوهمى الذى يقسم الطية بـكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشـابهين تماماً من جميع الوجوه.

تحتـوى الطيـة عـادة على أكثر مـن طبقة مطوية واحده لكل منهـا محورها الخاص بها ولا بد ان يشـمل ويمر المسـتوى المحورى للطية بجميع هذه المحاور

اشكال الطية

- **الطية المحدبة**: لأعلى — طبقاتهـا منحنية ..... — أقدم — طبقاتهـا توجد في المركز
- **الطية المقعرة**: لأسفل — .... — أحدث

أسس تصنيف

١. الأوضاع التـي تتخذها العناصر التركيبيـة للطية في الطبيعة.
٢. المظهر الذى تنكشـف عليه الطيات في الحقل.
٣. نوعية وطبيعة القـوى التكتونية التى أثرت على الصخـور اثناء عملية الطى الميكانيكية.

كسور

الفوالق (مع ازاحة)

التعريف: كسـور وتشـقـقات فى الكتل الصخرية يصاحبها حركة نسـبية للصخور المتهشـمة على جانبي مسـتوى الكسر تعتر مـن التراكيب تكتونية الاصل

عناصر الفوالق:
- **صخور الحائط العلوى**: كتلـة الصخور الموجودة أعلى مسـتوى الفالق
- **مستوى الفالق**: المسـتوى الذى تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المهشـمة بحركة نسـبية ينتج عنها ازاحة
- **صخور الحائط السفلى**: كتلة الصخور الموجودة أسـفل مسـتوى الفالق

انواع الفوالق

- **الفالق العادي**: قوي الشد — تتحرك صخور الحائط العلوى إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلى
- **الفالق المعكوس**: قوي الضغط — تتحرك صخور الحائط العلوى إلى أعلي بالنسبة لصخور الحائط السفلى
- **الفالق الدسر**: قوي الضغط "نوع من المعكوس" مسـتوى الفالق أفقى تقريبا أى (قليل الميل) يسمي الزحفي بالدسر؟ لان صخوره المهشـمة تزحف أفقيا تقريبا مسـافة ما علي مستوى الفالق
- **الفالق الخسفى** و **الفالق البارز**: قوي الشد — يحدث عندما تتأثـر الصخور بفالقين عاديـن يتحدان معاً فى — صخور الحائط العلوى: خندقى - جرابن - حوضى — صخور الحائط السفلى: سواترـ هورست
- **فالق ذو حركة أفقية**: تتحرك صخوره المهشـمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية

الاهمية:
- **مصايد**: للبـترول والغـاز الطبيعـى والمياه الجوفية
- **ترسيب المعادن**: مثـل الكالسيت والمنجنيز والنحاس وخامات القصديـر بسـبب صعود مياه معدنية فى الشـقوق على طول مستوى الفالق
- **اماكن**: تصاعد مياه ونافورات سـاخنة على مستوى الفالق — حمام فرعون على السـاحل الشرقى لخليج السويس — عيون حلوان بحلوان — العين السخنة على السـاحل الغربي لخليج السويس

تستخدم مياه هذه العيون للسياحة والعلاج

الظواهر المصاحبة الفوالق (الاهمية +2):
- انصقـال جوانب الفالق مـع وجود خطوط موازية لحركة الصخور على مستوى جانبي الفالق
- وجود بريشيا الفوالق وهى فتات من الصخور المهمشـة ذات حواف حادة

تظهر الطيات والفوالق احيانا فى الصخور: النارية ✓ — المتحولة ✓ — الرسوبية ✗ اقل وضوحا

لان الصخور الرسـوبيه ذات طابع طباقى التكويـن نتيجة اختلاف الصخور الرسـوبية عـن بعضها البعض من حيث:
١. السمك
٢. اللون
٣. التركيـب المعدني والكيميائي
٤. المادة اللاحمة
٥.النسـيج والمحتوى الحفري

الفواصل (بدون ازاحة)

التعريف: كـسر فى الصخور (النارية والرسـوبية والمتحولة) ولكن بدون أية إزاحة

الخصائص: تكتونية الاصل — المسافة بين كل فاصل يتراوح من عدة سـنتيمترات الى عشرات الامتار ويعتمد ذلك على: ١. نوع و سـمك الصخر ٢. طريقة اسـتجابته للقوى المؤثرة عليه

الأهمية: اسـتغل المصريـون القدمـاء الفواصل فى بناء معابدهم ومقابرهم وكذلك فى عمل المسـلات

تراكيب عدم التوافق

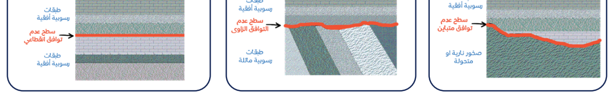
هو سـطح تعرية أو سـطح عدم ترسـيب واضح ومميز يفصل مابين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسـيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السـنين ويسـتدل عليها بعدة شـواهد.

الشواهد

- **وجود**: طبقة من الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع فوق سطح عدم التوافق مباشرة — تراكيب جيولوجيه أو العروق في إحدى الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى
- **اختلاف**: ميل الطبقات على جانبي سـطح عدم التوافق
- **تغير**: مفاجئ في تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات

الانواع

- **عدم التوافق المتباين**: ويتكـون هذا النوع بين الصخور الرسـوبية والصخور الناريـة أو المتحولة من جهـة أخرى وتكون الصخور الرسوبية هي الأحدث
- **فالق ذو حركة أفقية**: فى هذا النوع تكون مجموعـة الطبقات الأقدم مائلة أما مجموعة الطبقات الأحـدث فهي أفقية أو تكـون المجموعتان مائلتين فى اتجاهين مختلفين
- **عدم التوافق الانقطاعى**: يكـون عدم التوافق بين مجموعتـان من الصخور الرسـوبيه في وضع أفقي تقريباً تحدث بسـبب التعرية أو انقطاع الترسـيب ويمكن للجيولوجى تحديد سـطح عدم التوافق من خـلال المحتوى الحفري لها



طرق حساب وتقدير عمر الارض

١) تحلل المواد المشـعة والتى قدرت عمر الأرض بحوالى ٤،٦ بليون سـنة (٤٦٠٠ مليون سنه)
٢) تطـور الحياه التـى تعتمد على حفرية ذات إنتشـار جغرافى واسع ومدى زمنى محدود وتسـمى بالحفرية المرشدة

السلم الجيولوجى أو التقويم الزمنى

١) تقويـم زمنى توضع فيـه الأحداث الجيولوجيه فى مكانها الصحيح
٢)لايوجـد فى مكان واحد كامـلا نتيجة لوجود إنقطاع حيـث تختفى بعض الطبقات بسـبب عمليات التعرية أو انقطاع الترسـيب لفترة زمنيه وهو ما يسـمى بأسطح عدم التوافق

وحدات قياس الزمن الجيولوجى

دهر ← حقب ← عصر ← زمن

سلم الجيولوجى أو التقويم الزمنى

الدهر	حقب	العصر	الزمن	ما حدث من تطور للنباتات والحيوانات
دهر الحياة المعلومة (يمتد من ٥٤٢ مليون سنه مضت وحتى الأن — يسمي بـ ما بعد الكمبرى أو الفانيروزوى)	حقب الحياة الحديثة (حقب الثدييات)	العصر الرابع	الهولوسين، البلستوسين	١. ظهور الأنسان الحيوانات الرعوية النيموليت ٢. تطور الثدييات ٣. انتشرت الطيور ٤. سـادت النباتات الزهرية ٥. انقـراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخرى
		العصر الثالث	البليوسين، الميوسين، الأوليجوسين، الأيوسين، الباليوسين	
	حقب الحياة المتوسطة (حقب الزواحف)	الطباشيرى		١.ظهرت أسـماك عظمية حديثة ثدييات مشـيمية ٢. تطور الطيور ٣. انتـشرت النباتات الزهرية ٤. إختفـت الديناصورات مع نهايته
		الجوراسى		١. ظهور أول الطيور ٢. سادات زواحف عملاقه ٣. إنتـشرت ثدييات صغيرة الحجم
		الترياسى		١. ظهـرت أول الثدييات ٢. إنتشرت الزواحف البريـة والمائية والهوائية الأمونيتات
	حقب الحياة القديمة (حقب اللافقاريات والبرمائيات)	البرمي		١.بدايـةالزواحـف ٢. إنتشرت نباتـات بذرية حقيقية ٣. إزدهـرت الحياة البحرية.
		الكربونى		١. ظهور أشـجار حرشـفية وسراخس كونت الفحم ٢. إنتشار البرمائيات
		الديفونى		١. بداية النباتات معراة البذور والأشـجار ٢. الحشرات ٣. سيادة الأسماك
		السيلورى		١. بدايـة النباتات الوعائية ٢. بداية الأسـماك (أول الفقاريات)
		الأوردوفيشي		١. بدايـة النباتات الخضراء والفطريات على اليابس ٢. تنوعت اللافقاريات
		الكامبرى		١. بدايـة الكائنات الهيكلية ٢. سـيادة ثلاثية الفصوص
دهر الحياة غير المعلومة (يمثل ١٣٪ — يبدأ مع بداية تاريخ الأرض وحتى ٥٤٢ مليون سنه — يسمي بـ ما قبل الكمبرى أو الكريبتوزوى — ٨٧٪ من عمر الأرض)	البروتيروزوي	يطلق عليه ما قبل الكمبرى ويمثل ٨٧٪ من عمر الأرض		بدايـة الكائنات عديدة الخلايا طحالـب خضـراء.
	الأركى			١. بدايـة الكائنـات وحيدة الخلية مثـل البكتريا اللاهوائية ٢. أقدم الصخور
	الهاديان			نشـأة الارض وأغلفتها الصخرى والجوى والمائى